

ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертацию Сыса Павла Анатольевича на тему «Повышение селективности обогащения магнетитовых кварцитов на основе применения высокоградиентного сепаратора с низкоинтенсивным переменным магнитным полем», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 25.00.13. - «Обогащение полезных ископаемых».

Диссертационная работа Сыса П.А. направлена на решение актуальной научно-технической задачи - совершенствованию метода магнитного обогащения железных руд. Для этого в работе предложен метод обогащения магнетитовых кварцитов на основе применения высокоградиентного сепаратора и специальными силовыми режимами в области рабочего пространства для возможности получения высококачественного магнетитового концентрата. В соответствии с целью работы были последовательно выполнены теоретические, лабораторные и практические исследования.

Описанная в данной работе цель по повышению эффективности процесса магнитной сепарации, для совершенствования технологии обогащения магнетитовых кварцитов представляет не только практическую, но научную значимость.

Диссертация Сыса П.А. представляет собой научное исследование, выполненное с применением в ходе работы современных методов, таких как: химические, магнитные, гравитационные методы анализа исходных материалов и продуктов разделения; моделирование процесса сепарации в лабораторных условиях; исследование математических моделей и процессов высокоградиентной сепарации в низкоинтенсивном переменном магнитном поле; проверка в лабораторных условиях разработанных конструкторских и технических решений; анализ результатов, полученных

в ходе лабораторных испытаний с использованием компьютерной обработки в современных программах типа Statistica, Ansys и др. В экспериментах использовались специальные и стандартные измерительные устройства и приборы.

Объектами исследования являлись конструктивно-технологические параметры процесса магнитной сепарации и соответствующие ему новые конструкции сепараторов, влияние их внедрения на показатели работы железорудных ГОКов.

Новыми теоретическими и практическими результатами работы являются: установление основных взаимосвязей между факторами, наиболее влияющими на параметры оптимизации и доказано, что необходимая магнитная сила может быть получена и в слабом магнитном поле, если градиент напряженности магнитного поля достаточно высок; обоснование разработки новой конструкции высокоградиентного сепаратора включающий электромагнитную систему, кольцевую высокоградиентную осадительную матрицу с большой осадительной поверхностью и небольшой глубиной зоны захвата, необходимой для удерживания частиц с наиболее высокой магнитной проницаемостью, а также привод и устройства загрузки и выгрузки продуктов обогащения; модулирование гидродинамической пульсации в рабочей зоне сепаратора; в лабораторных условиях установлены технологические возможности применения ВГСНПП для получения высококачественных концентратов железорудных ГОКов, а также предложена новая технология.

Практическая значимость диссертационной работы определяется разработкой усовершенствованной конструкции промышленного образца высокоградиентного сепаратора, позволяющего выделять высококачественный магнитный продукт в концентрат в определенных стадиях технологической схемы железорудных ГОКов.

Обоснованность научных положений, выводов и рекомендаций подтверждается удовлетворительной сходимостью результатов

аналитических расчетов с данными, полученными опытным путем и результатами лабораторных испытаний.

По объему и структуре работа вполне отвечает тем требованиям, которые предъявляются к кандидатским диссертациям. Четко сформулирована решаемая задача и цель работы, а также частные научные задачи, решение которых необходимо для достижения поставленной цели.

Структура диссертации достаточно логична.

В первой главе сделан общий обзор состояния вопроса, проведен аналитический обзор литературных данных, на основании чего сформулирована научная ценность развития новых исследований.

Вторая глава посвящена анализу теоретических закономерностей процессов магнитной сепарации и их влияния на основные конструктивно-технологические параметры магнитных сепараторов. На основании проведенного анализа предложен новый процесс, который позволяет получать при доводке суперконцентраты.

В третьей главе проведен теоретический анализ процесса высокоградиентной сепарации с низкоинтенсивным переменным магнитным полем, способствующий разработке важнейших конструктивно-технологических параметров магнитного сепаратора.

Четвертая глава диссертационной работы посвящена разработке экспериментального сепаратора ВГСНПП, содержит описание конструкции разрабатываемого лабораторного образца. Приведено описание лабораторных испытаний и их анализ, показывающий правильность теоретических расчетов при использовании сепаратора в слабом переменном магнитном поле. Большое количество опытов и их статистика также показывают возможность совершенствования технологии обогащения магнетитовых кварцитов с использованием аппаратов типа ВГСНПП, в связи с чем, предложена конструкция промышленного образца.

В пятой главе Сыса П.А. приводит рассчитанную технологическую схему, на основе действующих железорудных ГОКов, позволяющую получить концентраты с содержанием $Fe_{\text{общ}}$ на уровне 69%, за счет внедрения ВГСНПМП-сепаратора. Также рассчитан экономический эффект от внедрения оборудования данного типа.

В заключении приведены основные выводы, сделанные в результате исследований, а также рекомендации по применению нового процесса.

Глубокое изучение автором рассматриваемых в диссертации вопросов подтверждается достаточно большим списком изученной литературы.

Достоинствами настоящей работы является следующее:

- новый подход к созданию высокоградиентного магнитного сепаратора, грамотном перераспределении рабочей зоны с применением магнитного поля низкой интенсивности;
- уточнен механизм движения и разрушения магнитных флокул, учитывающий влияние параметров пульпы, таких как: изменение длины флокул, плотности и вязкости пульпы;
- на основе статистического анализа с использованием современных программ компьютерной обработки результатов, полученных в ходе лабораторных испытаний установлено, что при доводке концентрата его качество удастся повысить на 2-4% до 68,92% $Fe_{\text{общ}}$.

Наряду с указанными достоинствами в диссертации имеются недостатки:

1. Лабораторные испытания проведены диссертантом на ВГСНПМП, исходным питанием которого являлся концентрат Михайловского ГОКа. Но непонятно, насколько эти результаты отражают возможности предлагаемого сепаратора при использовании его в «голове» процесса. Желательно провести испытания на других типах сырья, например на концентрате, с

гораздо меньшим содержанием Fe или на гематитовых рудах с целью более широкого осмысления процесса.

2. Недостаточно правильно рассчитана оценка экономического эффекта от внедрения ВГСНППМ, т.к. не учитываются затраты на проектирование, энергозатраты, увеличение расхода водоснабжения, полного учета капитальных затрат.

3. Сепарационные характеристики на рис. 5 нуждаются в более подробных комментариях с обязательными обозначениями.

4. На чертеже сепаратора рис. 11 указан разрез А-А, который не приведен далее в тексте.

5. Неправильно указана мощность, потребляемая магнитной системой, должны быть Ватты, а не Амперы.

6. И в диссертации и в реферате имеются редакционные и стилистические неточности (например: не указаны оси ординат на рис.8,9 автореферата; «извлечение остается неполным» и т.д.).

Указанные недостатки не снижают общего положительного впечатления от диссертации, которая по актуальности, научной новизне, практической значимости соответствует требованиям ВАК РФ, предъявляемым к кандидатским диссертациям. Стиль изложения, язык и оформление работы также соответствуют предъявляемым требованиям.

По содержанию диссертации Сыса П.А. опубликовано 8 научных работ, в т.ч. 4 из них в журналах рекомендованных ВАК и получен 1 патент на изобретение. Работа апробирована на ряде научных семинаров и конференций. Содержание автореферата полностью отражает основные положения и выводы диссертации.

В целом представленная диссертационная работа является законченным научным исследованием, решающим актуальную научную задачу, имеющим научную новизну и практическую значимость, а ее автор

– Сыса П.А. заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 25.00.13 «Обогащение полезных ископаемых».

Инженер-технолог ООО «ПРО Евразия»,
кандидат технических наук

В.Г. Андреев

06.02.17

Подпись В.Г. Андреева

ЗАВЕРЯЮ,

Главный бухгалтер ООО «ПРО Евразия»

О.Г. Кращук

Список публикаций Андреева В.Г.

1. Кармазин В.В., Андреев В.Г., Палин И.В., Жилин С.Н., Пожарский Ю.М. Создание техники для технологии полностадиального обогащения магнетитовых кварцитов. Горный журнал. 2010. №12. стр. 85-89.
2. Кармазин В.В., Андреев В.Г., Пожарский Ю.М. Совершенствование техники и технологии стадийного обогащения магнетитовых кварцитов Лебединского и Михайловского ГОКов. Освоение месторождений минеральных ресурсов и подземное строительство в сложных гидрогеологических условиях. 11-й международный симпозиум. 2011. стр. 379-393.
3. Андреев В.Г., Кармазин В.В. Результаты промышленных испытаний сепаратора ВСПБМ-90/100 на ОФ Михайловского ГОКа. ГИАБ. 2012. №9.
4. Андреев В.Г., Кармазин В.В. Новые технологии как успех применения усовершенствованной конструкции сепараторов ВСПБМ. ГИАБ. 2012. №9.
5. Кармазин В.В., Андреев В.Г., Кретов С.И., Пожарский Ю.М., Кармазина Н.П. «Магнитный сепаратор», Российский патент на изобретение, заявка №107577/03 от 01 марта 2011г.
6. Андреев В.Г., Кармазин В.В. Анализ результатов промышленных испытаний сепаратора ВСПБМ-90/100 на ОАО «Михайловский ГОК». Плаксинские чтения 2011 г. Верхняя Пышма, 2011, стр. 265-266.
7. Ильин А.К., Курков А.В., Кармазин В.В., Кочубеева С.Л., Андреев В.Г. Разработка технологии переработки богатых эвдиалитовых руд – нового вида цирконий-иттрий-содержащего минерального сырья. "Научное обозрение" № 5, 2012 год, стр.386